

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

PCT/NL 99/00804

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

NL 99/804

09/869409

01.03.00

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 22 MAR 2000

WIPO PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 6 januari 1999 onder nummer 1010975,  
ten name van:

**COÖPERATIEVE VERKOOP-EN PRODUCTIEVERENIGING VAN  
AARDAPPELMEEL EN DERIVATEN AVEBE B.A.**

te Veendam

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Ontsluiting van blad en/of stengeldelen van planten",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 3 januari 2000.

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

A.W. van der Kruk.

**PRIORITY  
DOCUMENT**

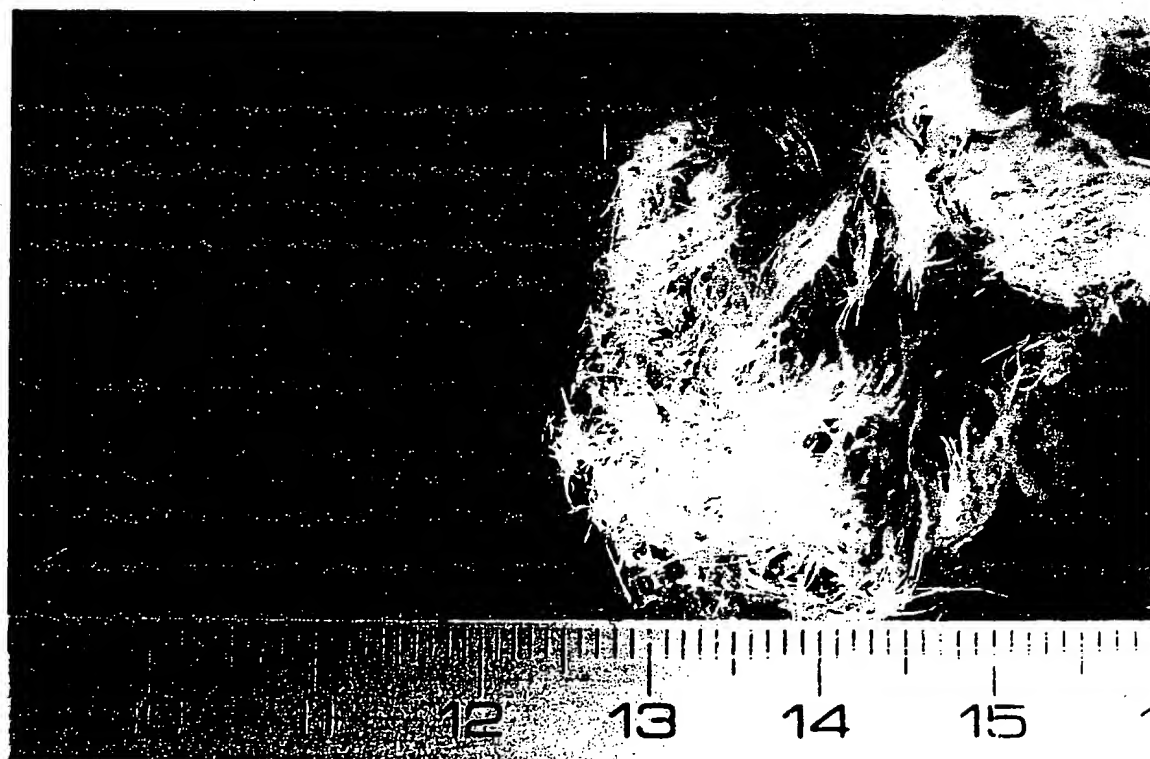
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

UITTREKSEL

Titel: Ontsluiting van plantaardige grondstoffen.

- 5 De uitvinding heeft betrekking op het scheiden en  
winnen van componenten uit plantaardige grondstoffen.  
De uitvinding voorziet in een werkwijze voor het scheiden  
van componenten uit plantaardig materiaal welke tenminste  
blad- en/of stengeldelen omvat met het kenmerk dat het  
10 materiaal op zijn minst ten dele vervezeld wordt en  
vervolgens zodanig wordt gescheiden in een vezelfractie en  
een sapstroom dat de vezelfractie voornamelijk relatief  
stevige weefsels zoals epidermis, sclerenchym en  
vaatbundels omvat en de sapstroom voornamelijk zachte  
15 weefsels zoals parenchym en cytosol bevat. In een  
voorkeursuitvoering voorziet de uitvinding in een methode  
tot scheiding van een sapstroom die met name chloroplasten  
omvat.

75



- 6 JAN. 1999

Titel: Ontsluiting van blad en/of stengeldelen van planten.

De uitvinding heeft betrekking op het scheiden en winnen van componenten uit plantaardige grondstoffen.

Planten zijn, zoals de meeste organismen, opgebouwd uit cellen. Een plantencel bestaat uit een lipiden membraan met een in het algemeen waterige inhoud, het cytosol, waarin de diverse celorganellen (eveneens omgeven door lipide membranen), zoals kern, mitochondriën, endoplasmatisch reticulum en chloroplasten, en het cytoskelet, opgebouwd uit microfilamenten en microtubuli, dat de cel een innerlijke structuur geeft. Tevens zijn in de plantencel vacuolen aanwezig die een belangrijke rol spelen bij het op spanning houden van een plantencel, de vacuolen handhaven de turgor van de cel.

De samenstellende componenten van een plantencel zijn ruwweg te onderscheiden in water, wat ruimschoots het grootste deel uitmaakt van een levende cel, componenten zoals zouten, (precursors van) lipiden, koolhydraten, aminozuren en nucleotiden, macromoleculen zoals zetmelen, eiwitten en nucleïnezuur en een veelvoud aan andere moleculen, waaronder vitamines en kleurstoffen zoals chlorofyl, caroteen en xanthofyl.

Een plantencel is in het algemeen omgeven door een celwand welke stevigheid en structuur geeft aan het plantenweefsel. De celwand is voornamelijk opgebouwd uit (hemi)cellulose en andere koolhydraat-polymeren, welke zijn geaggregeerd tot vezels. Houtige planten bevatten ook in ruime mate lignine, een polymeer samengesteld uit phenolen en andere aromatische monomeren.

Plantenweefsel is samengesteld uit plantencellen welke alle, wanneer levend, in principe aan de bovenstaande omschrijving voldoen. Een belangrijk onderscheid kan worden

gemaakt tussen relatief stevige weefsels welke vrijwel geen, en de relatief zachte weefsels welke in het algemeen wel chloroplast of andere plastiden bevattende cellen omvatten. Weefsels welke in het algemeen geen chloroplast

5 houdende cellen omvatten zijn bijvoorbeeld de epidermis of huidweefsel van een plant, het kollenchym en sclerenchym of steunweefsel van een plant en de vaatvezelbundels of het vaatbundelweefsel, omvattende de belangrijke transportvaten (houtvaten en zeefvaten) in de plant. Wanneer een deel van

10 een plant sterk verhout is sterft in het algemeen op den duur het merendeel van de cellen in het verhoude deel af en blijven slechts restanten van de cel inhoud over. Met name de cytosol en de daarin aanwezige organellen gaan verloren maar de vaatvezelbundels, huid en steunweefsels geven in

15 het algemeen vorm en structuur aan de plant en blijven in het algemeen aanwezig als de plant dood is. Kenmerkend is dat deze relatief stevige weefsels (met name vaatbundels, sclerenchym en epidermis) geen tot vrijwel geen chloroplast houdende cellen omvatten, terwijl een belangrijk deel

20 (tenminste in de bovengrondse blad en stengeldelen van de plant) van de relatief zachte weefsels, ook wel chlorenchym genoemd, uit voornamelijk alleen chloroplasthoudende parenchymale cellen is opgebouwd; hier vindt dan ook de fotosynthese plaats.

25 Het is sinds lang bekend diverse componenten uit plantaardige grondstoffen te winnen voor verder gebruik in bijvoorbeeld voedsel voor menselijke of dierlijke consumptie middels mechanische methoden. Vaak worden planten slechts verkleind of verhakseld om ze geschikt te

30 maken voor consumptie, een voorbeeld is het hakselen van mais voor veevoer.

Echter, met name de in de plantencel in het cytosol aanwezige componenten zijn bij uitstek geschikt voor menselijke of dierlijke voeding aangezien deze bouwstoffen

kunnen zijn voor overeenkomende componenten welke in dierlijke cellen aangetroffen worden.

Mechanische verwerking wordt bijvoorbeeld toegepast op voedergewassen, zoals gras, lucerne en andere vers en groen  
 5 geoogste planten welke vaak als vrijwel gehele plant, met name de blad- en/of stengeldelen en meestal behoudens de wortels, worden gebruikt voor het winnen van bijvoorbeeld (dier)voedselcomponenten. Dergelijke plantaardige  
 grondstoffen worden in het algemeen middels persen van  
 10 (bijvoorkeur gehakseld of anderszins verkleind) blad en/of stengel materiaal gewonnen, waarbij een deel van het plantaardig materiaal als perssap verkregen wordt terwijl het overblijvende en geperste materiaal als perskoek bekend staat.

15 De door het persen uitgeoefende drukkrachten resulteren in het algemeen in het ontsluiten (knappen of barsten) van plantencellen in het materiaal, waardoor de waterige maar voedselcomponentrijke cytosol, eventueel met resten van de organellen en het de cel omgevende lipiden  
 20 membraan, als perssap uit de cel vrijkomt. Perssap wordt in het algemeen verder behandeld, bijvoorbeeld middels zeven, waarna bijvoorbeeld het eiwit in het sap gewonnen wordt middels coagulatie door bijvoorbeeld zuur- en/of hittebehandeling. Ook kan perssap verder worden bewerkt middels  
 25 (ultra- of membraan)filtratie, drogen, fermentatie of andere aan de vakman bekende methoden. Eiwitrijke of anderszins hoogwaardige voedingsstoffen voor menselijke en dierlijke consumptie, maar ook kleurstoffen zoals caroteen (pro-vitamine A), kunnen op deze manier uit cytosol worden  
 30 gewonnen.

De resulterende, relatief droge perskoek wordt in het algemeen als minder voedselrijk beschouwd, deze bevat relatief intacte vezelbundels samengesteld uit (niet direkt) verteerbare cellulose vezels, aanhangend perssap en

resterende plantencellen welke niet onder invloed van het persen zijn ontsloten. Vooral deze resterende plantencellen met niet gewonnen cytosol geven nog voederwaarde aan de perskoek, die in het algemeen wordt gedroogd en, al dan  
5 niet gepelleteerd, gebruikt als relatief laagwaardige ruwvoer component in diervoeders, met name voor herkauwers.

Voor het mechanisch ontsluiten van bijvoorbeeld luzerne of grassen wordt traditioneel een werkwijze toegepast gebaseerd op het desintegreren van de  
10 plantaardige grondstof met behulp van hamermolens gevolgd door het uitpersen van de gedesintegreerde grondstof (hier aangeduid als pulp) met behulp van schroefpersen of bandpersen. Hierbij wordt de pulp gescheiden in een fractie perskoek en een fractie perssap. De sapfractie wordt  
15 beschouwd als de fractie waarin zich de industrieel winbare inhoudstoffen uit het plantenmateriaal bevinden.

Hamermolens bestaan in de regel uit een rotor waaraan zich vaste of vrij beweeglijke elementen bevinden die bij het ronddraaien van de rotor in contact worden gebracht met de  
20 plantaardige grondstof en deze middels slagkracht desintegreren. Het desintegrerende effect van hamermolens is relatief groot wanneer het plantaardige materiaal een goede turgor bezit, d.w.z. wanneer de plantencellen onder druk staan. In dat geval zorgt de slagkracht ervoor dat het  
25 weefsel kapot springt en de celinhoudbestanddelen met het weefselvocht vrijgemaakt worden. Is de turgor gering dan zal het plantenmateriaal door er op te slaan ingedrukt worden. Het weefsel blijft daarbij min of meer intact en het resultaat is dat de celinhoud in veel mindere mate  
30 beschikbaar komt. Dit heeft grote gevolgen voor de winbaarheid van met name die celinhoudbestanddelen die slechts ten dele in opgeloste vorm in de plantaardige biomassa aanwezig zijn en voor een ander deel in de vorm

van vaste, onopgeloste stof. Dit geldt o.a. voor plantaardige eiwitten, maar ook voor lipiden en pigmenten.

Bij de boven beschreven persmethodes van plantaardig materiaal welke tenminste blad- en/of stengeldelen bevat is  
5 het in het algemeen van belang dat het materiaal zo vers mogelijk, kort na de oogst, wordt bewerkt. Alleen dan staan de plantencellen voldoende onder spanning om onder druk te kunnen barsten of knappen zodat de cytosol vrijkomt. Plantendelen welke op het moment van persen al enige tijd  
10 geleden zijn geoogst zijn al enigszins uitgedroogd, de aanwezige plantencellen hebben een groot deel van de noodzakelijke turgor verloren en zijn te slap om nog onder druk te kunnen barsten of knappen. In niet vers materiaal zal de winning van perssap dus met minder rendement  
15 verlopen. Hetzelfde geldt voor materiaal afkomstig van planten die al voordat zij werden geoogst een groot deel van de turgor in hun planten cellen hebben verloren door uitdroging en/of rijping. In het algemeen zijn dergelijke planten niet meer (volledig) groen maar krijgen zij bruine  
20 of gele aspecten. Verhoute plantendelen komen in het geheel niet in aanmerking voor bovenstaande methoden aangezien hierin de meeste cellen afgestorven zijn, of in ieder geval een slechts zeer geringe cytosol fractie bevatten en dus geen bijdrage leveren aan de winning van hoogwaardig  
25 voedsel.

In het algemeen wordt plantenmateriaal gescheiden in een perskoek- en een perssap-fractie. Kenmerk van deze werkwijze is de slechts gedeeltelijke onttrekking (met het perssap) van de celinhoudbestanddelen (vacuole-inhoud en  
30 cytoplasma met daarin aanwezige celorganellen zoals chloroplasten en celkernen); de celwanden blijven nagenoeg volledig achter in de perskoek tezamen met het overige deel van de celinhoud. In de perskoek bevinden zich alle weefsels die ook in de grondstof zitten, daarnaast ook een

deel van de celinhoud. De kleur van de verse perskoek is overwegend groen doordat de chloroplasten met daarin het aanwezige chlorofyl (bladgroen) met het perssap slechts ten dele verwijderd zijn. Het plantenmateriaal is slechts ten  
 5 dele tot op weefsel niveau gedesintegreerd; dat betekent dat nog herkenbare fragmenten van bladeren en stengels aanwezig zijn naast individuele weefsels zoals geïsoleerde vaatbundels.

Het perssap bestaat in hoofdzaak uit de waterige  
 10 inhoud van cellen: de vacuole-inhoud en het cytoplasma met daarin celorganellen zoals chloroplasten in intacte of gedesintegreerde vorm; celwandbestanddelen zijn nagenoeg afwezig doordat ze in de perskoek achterblijven.

De winbaarheid van eiwit en andere gedeeltelijk  
 15 oplosbare stoffen is daardoor bij de traditionele werkwijze van fractioneren erg gevoelig voor variaties in de aard van de plantaardige biomassa, m.n. de aanwezigheid van turgor die zich in de regel vertaalt in verschillen in drogestofgehalte.

20 De traditionele werkwijze van fractioneren heeft tot gevolg dat bij uitpersen van de pulp slechts een deel van de celinhoudbestanddelen in de sapstroom terechtkomt en een ander deel achterblijft in de perskoek. De perskoek bevat dus nog, naast het merendeel van de celwanden, ook nog een  
 25 deel van de celinhoudbestanddelen en wordt daardoor gebruikt als veevoeder.

De bestaande persmethodes om uit plantaardig materiaal hoogwaardige van laagwaardige componenten te scheiden zijn dus relatief sterk afhankelijk van de turgor van de in het  
 30 plantaardig materiaal aanwezige cellen wat het toepassen van deze methodes beperkt tot het toepassen op relatief vers en groen materiaal. De resulterende perskoek bevat, ook met gebruik van vers en/of groen materiaal, vaak nog grote hoeveelheden onontsloten plantencellen met daarin

hoogwaardige cytosol terwijl slechts een geringe prijs voor perskoek verkregen zal kunnen worden daar deze eigenlijk alleen geschikt is als relatief laagwaardige component van diervoeder. Voor het winnen van hoogwaardige componenten  
5 blad- en/of stengeldelen, is behoefte aan betere methoden die met een hoger rendement dan de bestaande methoden de plantencel kunnen ontsluiten, de cytosolfractie meer beschikbaar kan maken voor winning en betere afzetmogelijkheden biedt voor het vezelhoudend  
10 restmateriaal. De uitvinding beoogt in deze behoefte te voorzien.

De uitvinding voorziet in een werkwijze voor het scheiden van componenten uit plantaardig materiaal, zoals  
15 blad en/of stengeldelen met het kenmerk dat het materiaal op zijn minst ten dele vervezeld wordt en vervolgens zodanig wordt gescheiden in een vezelfractie en een sapstroom dat de vezelfractie voornamelijk relatief stevige weefsels zoals epidermis, sclerenchym en vaatbundels omvat  
20 en de sapstroom voornamelijk zachte weefsels zoals parenchym, en cytosol bevat. In een voorkeursuitvoering voorziet de uitvinding in een methode tot scheiding van een sapstroom die met name parenchym met chloroplasten omvat.

De uitvinding voorziet in een nieuwe werkwijze van  
25 fractioneren die bestaat uit tenminste twee stappen: een eerste stap waarin het plantaardige materiaal door middel van de inwerking van afschuifkrachten vervezeld wordt en een tweede stap waarin de vezelfractie afgescheiden wordt van de rest. Fractioneren van plantaardige biomassa  
30 betekent het scheiden in een aantal fracties. Door biomassa te fractioneren ontstaan nieuwe productstromen met andere toepassingsmogelijkheden dan de grondstof zelf. Deze nieuwe productstromen vertegenwoordigen daardoor vaak tezamen meer waarde dan de oorspronkelijke biomassa. De uitvinding

voorziet in een nieuwe techniek die is gebaseerd op het vervezelen en vervolgens ontvezelen van plantaardige biomassa.

In een voorkeursuitvoering voorziet de uitvinding in een werkwijze tot scheiding van componenten uit plantaardig materiaal met het kenmerk dat het materiaal op zijn minst ten dele mechanisch vervezeld wordt en vervolgens wordt gescheiden in een vezelfractie en een sapstroom, waarbij de vezelfractie (zie bijvoorbeeld figuur 1 en 2, ook voor een vergelijking met een traditionele methode) voornamelijk relatief stevige weefsels zoals epidermis, sclerenchym en vaatbundels omvat en de sapstroom (zie bijvoorbeeld figuur 6 en 7, ook voor een vergelijking met een traditionele methode) voornamelijk zachte weefsels zoals parenchym, en cytosol bevat. De mechanische vervezeling wordt bijvoorbeeld bewerkstelligd middels behandeling van het materiaal in een blender. Bij voorkeur, zeker wanneer toepassing op industriële schaal is gewenst, geschiedt de vervezeling volgens de uitvinding middels een inrichting zoals een (druk)refiner, met maalschijven, zoals toegepast in de pulp- en papierindustrie, of in een inrichting met gelijkwaardige werking waardoor het plantaardig materiaal kan worden vervezeld zodat het kan worden gescheiden in een vezelfractie welke voornamelijk relatief stevige weefsels zoals epidermis, sclerenchym en vaatbundels omvat en de sapstroom voornamelijk zachte weefsels zoals parenchym, en cytosol omvat.

De werkwijze volgens de uitvinding is toepasbaar op alle vezelhoudende plantaardige materialen, zowel afkomstig van geteelde planten (cultuurgewassen) als van wilde planten. Voorbeelden zijn: plantaardige biomassa afkomstig van cultuurgrasland, maar ook uit natuurgebieden en wegbermen, voedergewassen zoals voedergrassen en maïs, luzerne, klaver, en andere vlinderbloemigen, vezelgewassen

zoals vlas en hennep, en het loof van gewassen welke normaliter alleen voor hun zaden, vruchten of knollen geteeld worden zoals granen, bieten, erwten, bonen, aardappels, wortelen, cassave, bataat.

5 Bij het vervezelen wordt het vaatbundelweefsel met het sclerenchym en de epidermis (tezamen de vezelfractie) mechanisch losgemaakt van het overige in hoofdzaak parenchymatische weefsel. Dit parenchymatische weefsel wordt tegelijkertijd ontsloten en de celinhoudbestanddelen  
 10 hieruit komen hierbij nagenoeg volledig beschikbaar. Het vervezelen kan gebeuren met behulp van refiners zoals deze in de pulp- en papierindustrie in gebruik zijn voor het vervezelen van hout en houtpulp. Refinen c.q. vervezelen gebeurt in de regel onder toevoeging van vocht aan het  
 15 plantenmateriaal. Het resultaat is dan een slurrie van vervezeld materiaal waaruit de vezels verwijderd kunnen worden. De vezelfractie (vezelstroom) die aldus gewonnen wordt, is door zijn aard en samenstelling onder andere geschikt voor de volgende toepassingen: als grondstof voor  
 20 papier en karton (massiefkarton, vouwkarton en vormkarton), als grondstof voor de productie van vezelplaatmaterialen (zachtboard, hardboard, spaanplaat, MDF, HDF en MDF/HDF vormdelen) en composieten, als grondstof voor vochtabsorberende materialen, als luiers, maandverband  
 25 etc., als grondstof voor de bereiding van groei media (potgrond en substraten), mulchen (als bescherming tegen erosie, en als onkruid- en ziekteonderdrukker), als bodemverbeteraar of als brandstof.

Bij het ontvezelen wordt de vrijgemaakte vezel  
 30 bijvoorbeeld middels zeven afgescheiden van de overige plantenbestanddelen. Door wassen en zeven kan de vezel verder gezuiverd worden en kunnen zoveel mogelijk niet-vezelbestanddelen met het waswater alsnog gewonnen worden. De ontvezelde slurrie bestaat dan uit een mengsel van

toegevoegd water, weefselvocht, celinhoudbestanddelen en  
 fijn gedispergeerde celwanden afkomstig uit het  
 parenchymatisch weefsel. Uit de ontvezelde slurrie of  
 sapstroom kunnen inhoudstoffen worden gewonnen in min of  
 5 meer zuivere vorm zoals: eiwitten, peptiden en aminozuren,  
 enzymen, pigmenten, lipiden, vetzuren, zetmelen, oplosbare  
 suikers en (celwand)koolhydraten voor toepassing in de  
 veevoeding, humane voeding, of als substraat voor  
 fermentaties, of kunnen door concentratie  
 10 (vee)voedingsproducten gemaakt worden met een hoge  
 voedingswaarde als gevolg van de verwijdering van de niet-  
 of slecht verteerbare vezelfractie. De ontvezelde slurrie  
 kan in vervolgstappen verder gefractioneerd worden. Een  
 mogelijkheid is bijvoorbeeld het afscheiden van alle vaste  
 15 delen door middel van centrifugeren, al dan niet  
 voorafgegaan door een coagulatiestap middels verhitting,  
 aanzuring of op andere wijze. Een andere mogelijkheid is de  
 parenchymatische celwanden in oplosbare suikers om te  
 zetten met behulp van celwandsplitsende enzymen  
 20 (pectinases, cellulases etc.) en aldus toe te voegen aan de  
 fractie opgeloste stof in de ontvezelde slurrie.

Kenmerk van de werkwijze zoals voorzien door de  
 uitvinding is de splitsing op weefselniveau in een  
 vezelfractie die de relatief stevige weefsels bevat  
 25 (vaatbundels, sclerenchym en epidermis) en een ontvezelde  
 fractie die de relatief zachte weefsels (parenchym) met hun  
 inhoud bevat. Kort samengevat is het verschil tussen de  
 traditionele en nieuwe werkwijze de onttrekking van  
 weefselvocht (traditioneel) versus weefselfractionering  
 30 (nieuwe werkwijze).

De uitvinding voorziet ook in een inrichting voor het  
 toepassen van een werkwijze volgens de uitvinding. Een  
 dergelijke inrichting is gekenmerkt door middelen geschikt  
 voor het vervezelen volgens de uitvinding waarbij het

relatief stevige vaatbundelweefsel met bijvoorbeeld het sclerenchym en de epidermis (tezamen de vezelfractie) mechanisch wordt losgemaakt van het overige in hoofdzaak parenchymatische weefsel. Dit parenchymatische weefsel  
5 wordt tegelijkertijd ontsloten en de celinhoudbestanddelen hieruit komen hierbij nagenoeg volledig beschikbaar. Met vervezeling wordt hier bedoeld dat het plantenmateriaal wordt blootgesteld aan dusdanige krachten dat de relatief stevige weefsels vrijwel geheel losgemaakt worden van de  
10 relatief zachte weefsels. Als resultante van de krachten welke deze vervezeling bewerkstelligen zal het overgrote deel van de, zo niet vrijwel alle, plantencellen, worden ontsloten waardoor het cytosol vrijkomt. Deze cytosol laat zich als sapstroom, met daarin in het algemeen ook resten  
15 van de organellen en de cel omgevende lipiden membraan en parenchymatische celwanden, relatief eenvoudig middels zeven, of andere aan de vakman bekende scheidingsmiddelen van de vezelcomponent scheiden.

Een eerste voordeel van de uitvinding is hierin  
20 gelegen dat het rendement van de werkwijze niet afhankelijk is van de turgor van de in het materiaal aanwezige plantencellen, waardoor deze met groter rendement dan gebruikelijk in de bovenomschreven persmethoden ontsloten kunnen worden.

25 Een tweede voordeel van de uitvinding is hierin gelegen dat de uitvinding voorziet in twee productstromen welke op zich erg zuiver zijn. Een eerste, de vezelfractie bevat voornamelijk cellulose en hemicellulose, voornamelijk bestaande uit de elementen C, H en O (wat op zich voordelen  
30 oplevert voor een schone verbranding), een tweede bevat alle waardevolle en gecompliceerde inhoudsstoffen die in het parenchym en cytosol te vinden zijn, en welke relatief eenvoudig verder kunnen worden gescheiden.

De twee productstromen zijn door bijvoorbeeld zeven van elkaar te scheiden. Andere scheidingsmethoden dan zeven zijn ook denkbaar, b.v. centrifugeren, verwerken middels (hydro)cycloon en centrizeven, en decanteren of  
5 sedimenteren, of combinaties van deze methoden. Bij het ontvezelen wordt de vrijgemaakte vezel middels bijvoorbeeld zeven afgescheiden van de overige plantenbestanddelen. Door wassen en zeven kan de vezel verder gezuiverd worden en kunnen zoveel mogelijk niet-vezelbestanddelen met het  
10 waswater als nog gewonnen worden. De ontvezelde slurrie bestaat dan uit een mengsel van toegevoegd water, weefselvocht, celinhoudbestanddelen en fijn gedispergeerde celwanden afkomstig uit het parenchymatisch weefsel.

Een eerste productstroom zoals voorzien door de  
15 uitvinding is een (in het algemeen nutritioneel hoogwaardige) sapstroom bestaande uit een waterige oplossing/suspensie van nagenoeg alle hoogwaardige componenten of voedingsstoffen uit het plantaardig materiaal (zoals suikers, fructose-oligosacchariden,  
20 eiwitten, lipiden, pigmenten, en dergelijke). Door verwijdering van de (in nutritionele zin laagwaardige) vezelcomponenten ontstaat (op basis van droge stof) deze relatief hoogwaardige productstroom, waaruit de diverse componenten relatief eenvoudig verder kunnen worden  
25 geïsoleerd. Het ontvezelde product of de sapstroom bestaat in hoofdzaak uit parenchym, deels als intacte cellen deels als gedesintegreerd celmateriaal. De kleur van het ontvezelde product is in de regel groen door de aanwezigheid van intacte of kapotte chloroplasten, soms  
30 bruingroen door bruinverkleuring tijdens het fractioneren. Macroscopisch gezien is het een vloeistof. Microscopisch zijn in deze vloeistof voornamelijk intacte en gedesintegreerde parenchymcellen zichtbaar en celorganellen zoals chloroplasten.

De tweede productstroom, de vezelfractie zoals voorzien door de uitvinding bestaat uit de relatief harde weefsels. Dit zijn in de regel de vaatbundels, het sclerenchym en de epidermis. De celinhoud is in deze weefsels afwezig of wordt tijdens het fractioneren en wassen nagenoeg geheel verwijderd. Vezel bestaat daardoor overwegend uit celwandcomponenten. Chloroplasten zijn in een zuiver vezelpreparaat nagenoeg afwezig. De kleur van de gewassen vezel varieert in de regel van wit tot geel of lichtbruin. Soms kan een lichtgroene kleur ontstaan door impregnatie met chlorofyl tijdens de winning. Macroscopisch gezien heeft de vezelfractie een vezelstructuur voornamelijk door het draadvormige karakter van de vaatbundels. Microscopisch gezien zijn naast de draadvormige structuren van vaatbundels en sclerenchym in de regel ook stukken epidermis weefsel herkenbaar bestaande uit vellen van één cel laag dik. De vaatbundels zijn opgebouwd uit meerdere cellen waaronder houtvaten en zeefvaten. Afhankelijk van de mate van vervezeling komen ook vezels bestaande uit één cel voor en voorts de restanten van celwanden en (spiraal-, net- of ringvormige) celwandverdikkingen. Typerend voor de epidermis-vellen is de aanwezigheid van huidmondjes en kiezelzuurtandjes of haren.

De vezelstroom zoals voorzien door de uitvinding bestaat nagenoeg uitsluitend uit een natte vaste vezelstroom (hoofdzakelijk cellulose en hemi-cellulose) met in principe geen nutritionele waarde aangezien deze fractie niet direct, en slechts gering microbiologisch verteerbaar is. Echter, het ontbreken van verteerbaarheid maakt het gebruik van de vezelsstroom voor niet-voedsel toepassingen mogelijk, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de perskoek afkomstig uit bovenomschreven traditionele persmethoden waar de perskoek eigenlijk alleen geschikt is voor

voedertoepassingen en spoedig zou verrotten als deze niet tot voedsel werd bereid en gegeten werd of verder werd geconserveerd.

Bijvoorbeeld, de uitvinding voorziet in het gebruik  
5 van een vezelfractie voor de productie van energie. De vezelfractie bevat voornamelijk de koolhydraten cellulose en hemicellulose (samengesteld uit voornamelijk de elementen C, H en O), welke uitstekend brandbaar zijn en dus met hoog rendement kunnen worden omgezet in bruikbare  
10 energie in bijvoorbeeld een warmte-kracht centrale en waarvan bij verbranding geen of slechts geringe uitstoot van schadelijke stoffen te verwachten valt. Het verwerken van plantenmateriaal volgens een werkwijze als voorzien door de uitvinding, gevolgd door het gebruiken van de  
15 resulterende vezelfractie als brandstof, zal bijdragen aan het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot aangezien het hier een niet fossiele brandstof betreft. Tevens zal de verbranding van de vezelfractie op zich schoner zijn voor het milieu daar de vezelfractie niet of nauwelijks verontreinigd is  
20 met de normaal in droog planten materiaal voorkomende zoutresiduen (zoals K, Na, Cl, P verbindingen) en eiwitresten (met daarin ook S en N verbindingen). Deze zoutresiduen en eiwitresten, afkomstig uit het cytosol zijn met de sapstroom, gescheiden van de vezelfractie.  
25 Verbranding van de vezelfractie (met daarin voornamelijk C, H en O verbindingen welke door verbranding omgezet worden in H<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub>) zal dus een veel kleinere milieubelasting met zich meebrengen dan verbranding van ander plantenmateriaal waarin al deze zoutresiduen en eiwitresten  
30 nog aanwezig zijn. Eiwitverbranding draagt met name bij aan de uitstoot van zwavel en stikstof verbindingen zoals zwavel en stikstof oxiden, onbrandbare zoutresiduen zullen bijdragen aan het rest-as volume, bij de verbranding van een vezelfractie volgens de uitvinding zal de uitstoot van

bijvoorbeeld zwavel en stikstof oxiden, en het rest-as volume met daarin de zoutresten veel kleiner zijn.

Aangezien het vezelmateriaal van organische herkomst is is het bijvoorbeeld ook als turfvervanger in  
5 bijvoorbeeld potgrond of in tuinbouwteeltsubstraten toepasbaar.

In een voorkeursuitvoering van de uitvinding wordt het plantenmateriaal dermate sterk vervezeld, totdat bijvoorbeeld het vezelmateriaal voornamelijk uit elementair  
10 vezels bestaat, zodat de zo ontstane vezelcomponent of vezelstroom bijvoorbeeld geschikt is voor verdere verwerking tot karton- en/of papier, of kan worden gebruikt als (natuurlijke) vezel in composieten tezamen met en ter versterking van (kunst)harsen.

15 Voorbeelden van plantaardig materiaal dat behandeld kan worden met een werkwijze volgens de uitvinding zijn bekende (voeder)gewassen zoals grassen (granen zoals tarwe, rogge en mais inbegrepen), luzerne, hennep, maar ook oogstresiduen van gewassen waar van normalerwijze de blad-  
20 en/of stengel delen niet worden verwerkt, zoals aardappel of (suiker)bietenloof wat in het algemeen bij de oogst op het land achterblijft; of gewassen die in het algemeen niet, of slechts op kleine schaal tot sap worden verwerkt, zoals spinazie, sla en gras. Het hoge rendement van een  
25 werkwijze volgens de uitvinding maakt de bewerking van dergelijke plantaardige materialen rendabel.

De sapstroom van plantenmaterialen bewerkt volgens een werkwijze voorzien door de uitvinding wordt verder behandeld, bijvoorbeeld middels zeven, waarna bijvoorbeeld  
30 het eiwit, peptiden, aminozuren, en andere componenten of inhoudsstoffen in het sap gewonnen wordt middels bijvoorbeeld coagulatie door bijvoorbeeld zuur- en/of hitte-behandeling. Ook kan de sapstroom verder worden bewerkt middels (ultra- of membraan)filtratie, drogen,

fermentatie of andere aan de vakman bekende methoden. Eiwitrijke of anderszins hoogwaardige voedingsstoffen voor menselijke en dierlijke consumptie, maar ook kleurstoffen zoals caroteen (pro-vitamine A), kunnen op deze manier uit  
5 cytosol, ook uit dat van blad- en/of stengeldelen worden gewonnen.

Ook plantaardige materiaal dat in de strikte zin des woords niet tot cultuurgewassen behoort, zoals bermgras gemaaid langs (snel)wegen of mengsels van grassen en andere  
10 wilde planten gemaaid in natuurgebieden komen in aanmerking voor verwerking in een werkwijze volgens de uitvinding.

De uitvinding voorziet tevens in een werkwijze tot scheiding van componenten uit plantaardig materiaal waarbij het betreffende materiaal relatief lang geleden is geoogst  
15 en al, tenminste al ten dele, is uitgedroogd, of waarbij het plantaardig materiaal niet meer als vers en groen is te omschrijven, maar bijvoorbeeld door rijping een meer houtig en/of droog karakter heeft verkregen. Dergelijke materiaal is voor het verwerken in een persmethode niet geschikt,  
20 maar is nu uitstekend verwerkbaar, aangezien de mate van turgor van de te ontsluiten plantencel bij toepassen van een werkwijze volgens de uitvinding niet belangrijk is.

De uitvinding voorziet in een refiner, of een inrichting met vergelijkbare werking, en het gebruik van  
25 een dergelijke inrichting, bijvoorbeeld voor het scheiden van componenten uit plantaardig materiaal dat (nog) geen of slechts een geringe verhouting vertoont en waarin parenchym aanwezig is. Dit parenchym met de daarin aanwezige cytosol is de basis van de sapstroom zoals voorzien door de  
30 uitvinding. Een refiner wordt in het algemeen gebruikt om hout snippers af te breken tot vezels met het doel pulp te maken voor de productie van papier en/of karton. De uitvinding voorziet in het verwerken middels een refiner van een gewas gekozen uit een grote verscheidenheid aan

gewassen die traditioneel niet met een refiner verwerkt zijn. Refiners worden in het algemeen niet voor vers en/of groen materiaal gebruikt, aangezien hout voornamelijk uit dood of verhout weefsel bestaat waar het meeste parenchym, met chloroplasten, uit verdwenen is. Verschillende typen refiners zijn bekend aan de vakman, er zijn bijvoorbeeld refiners met conische schijven of met platte schijven. De uitvinding voorziet in het gebruik van beide typen, en/of gelijkwaardige inrichtingen, bijvoorbeeld van een convex/concaaf type samengestelde maalschijven, in een methode voorzien door de uitvinding.

De uitvinding wordt verder toegelicht in het experimentele gedeelte van de beschrijving, zonder deze te beperken.

#### Experimentele gedeelte

In onderzoek is de vinding vergeleken met de traditionele techniek. Dit is gebeurd met behulp van een lab(oratorium)-protocol en met behulp van industriële apparatuur. Op basis hiervan kan de aard van de vezelfractie beoordeeld worden en kan de winbaarheid van inhoudsstoffen bij beide methodes vergeleken worden. Resultaten die hieronder getoond worden, illustreren het verschil in de winbaarheid van eiwit en andere inhoudsstoffen.

#### Traditionele werkwijze

In de experimenten op laboratorium schaal werd de traditionele werkwijze van malen en persen gesimuleerd door materiaal te verpulpen in een Tecator Homogenizer en de pulp uit te persen met behulp van een aangepaste trek-drukbank van Lloyd Instruments. Deze was voorzien van een beker met geperforeerde bodemplaat (oppervlak 50 cm<sup>2</sup>)

- waarin 100 g verse pulp geperst werd bij een druk oplopend tot 10 bar, gedurende 15 minuten. Het oorspronkelijke materiaal en het uitgeperste sap werden geanalyseerd op stikstofgehalte en de winbaarheid van eiwit werd berekend als de hoeveelheid ruw-eiwit (hoeveelheid stikstof vermenigvuldigd met 6.25) in sap uitgedrukt als percentage van de hoeveelheid ruw-eiwit in het oorspronkelijke materiaal.
- 10 Op grotere schaal werd een hamermolen van het type Jenz AZ30 ingezet om gras te desintegreren en werd de aldus verkregen gras pulp uitgeperst in een Vetter schroefpers met een compressievoud van 1:7.65 en een perforatie van de cilinderwand van 0.7 mm. Door plantenmateriaal één of
- 15 meerdere malen de hamermolen te laten passeren kon het materiaal meer of minder ver gedesintegreerd worden.

#### Nieuwe werkwijze

- In de experimenten op laboratorium schaal werd de nieuwe werkwijze gesimuleerd door vers gras fijn hakselen in een cutter, vervolgens 30 g fijn gehakselde gras stukjes met 400 ml water mengen en gedurende 10 minuten te vervezelen in een blender (Braun mengbeker) de slurrie uit de blender te zeven op een 850 micron zeef, en de afgezeefde
- 25 vezelfractie te wassen en te drogen. De vezel werd geanalyseerd op gehalten aan stikstof, as en celwanden en hiermee werd de samenstelling van de ontvezelde slurrie berekend. De vezelopbrengst werd bepaald als de hoeveelheid drogestof in de vezelfractie als percentage van de
- 30 hoeveelheid drogestof in het uitgangsmateriaal. De winbaarheid van eiwit werd berekend als de hoeveelheid ruw-eiwit in de ontvezelde slurrie uitgedrukt als percentage van de hoeveelheid ruw-eiwit in het oorspronkelijke materiaal.

Ook werd de nieuwe werkwijze beproefd met een Sprout-Waldron 12 inch drukrefiner, met maalschijven van het type D2A505. Het refinieren of vervezelen van vers gras vond plaats  
5 onder atmosferische omstandigheden bij een schijffafstand van 0.04 mm, onder toevoeging van water tot een consistentie van ca. 2% drogestof. De vezel werd vervolgens afgezeefd op een zeef met openingen van 140 micron.

Resultaten van onderzoek:

## Figuurbeschrijvingen

Figuur 1 en figuur 2 (detail)

Perskoek van gras (links) en grasvezel (rechts) afkomstig  
5 uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*).

In de perskoek valt de groene kleur op als gevolg van de aanwezigheid van chloroplasten. Tevens zijn bladfragmenten herkenbaar aan hun grootte (doorsnede groter dan 1 mm) en de kenmerkende ribbels op de bovenzijde van het blad. De  
10 grasvezel onderscheidt zich door de lichte kleur (vrijwel complete afwezigheid van chloroplasten), de draadvormige structuur en de geringe diameter van de individuele vezels ( in dit geval zeer veel kleiner dan 1 mm). De afstand tussen opeenvolgende cijfers is 1 cm.

15

Figuur 3

Suspensie van grasvezel uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*).

20

Zichtbaar zijn vezelvormige structuren (vaatbundels) met een diameter van enkele tientallen micrometer en epidermisvellen met een kleinste diameter tot enkele honderden micrometer.

25

Figuur 4

Microscopische opname van epidermis in grasvezel afkomstig uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*).

30

Kenmerkend is de aanwezigheid van huidmondjes bij Engels raaigras geconcentreerd in de epidermis van de bovenzijde van het blad. Het compactere weefsel terzijde van de huidmondjes is onderliggend sclerenchym. De langwerpige

epidermiscellen hebben een dwarsdoorsnede van ca. 20 micrometer.

#### Figuur 5

- 5 Microscopische opname van vaatbundels in grasvezel afkomstig uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*).

Kenmerkend voor vaatbundels zijn de opbouw uit meerdere cellen en de aanwezigheid van vaten met netvormige  
10 verdikkingen. De diameter van de vezel in het midden van de figuur bedraagt ca. 50 micrometer.

#### Figuur 6

- 15 Microscopische opname van parenchymcellen in de sapstroom van ontvezeld gras afkomstig uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*). Deze sapstroom behoort bij de vezelfractie van figuren 1 en 2.

Kenmerkend voor parenchymcellen in grasbladeren is de overvloedige aanwezigheid van chloroplasten. Sommige  
20 parenchymcellen zijn echter kapotgegaan tijdens het fractioneren: alleen de celwand is nog zichtbaar, de chloroplasten komen geïsoleerd voor in de omringende vloeistof. De grootte van deze parenchymcellen bedraagt ca. 20 \* 40 micrometer. De in deze figuur getoonde fractie is  
25 voor het fotograferen verdund om de relatief grote hoeveelheid parenchymcellen in de sapstroom volgens de uitvinding tot uiting te laten komen.

#### Figuur 7

- 30 Microscopische opname van parenchymcellen in perssap van gras afkomstig uit Engels Raaigras (*Lolium perenne*). Dit perssap behoort bij de perskoek van figuren 1 en 2.

De in deze figuur getoonde fractie is voor het fotograferen geconcentreerd om de relatief kleine hoeveelheid parenchymcellen in het perssap tot uiting te laten komen.

5    Figuur 8

Processchema voor het vervezelen of refinieren van gras.

Figuur 9

Processchema voor het vervezelen of refinieren van gras.

10

Figuur 10

Processchema voor het vervezelen of refinieren van gras.

## Vervezeling

Tabel 1. Vezelsamenstelling en vezelopbrengst van geteelde  
5 grassen, per soort en ras gemiddeld gedurende het seizoen,  
en van enkele andere gewassen.

Soort/Ras	Stikstof- gehalte (g/kg ds**)	As- gehalte (g/kg ds)	Celwand- gehalte (g/kg ds)	Vezelopbrengst% van drogestof in grondstof
Grassen				
<i>Lolium perenne</i> 4n Vr.*	4.0	50.6	867	28
<i>Lolium perenne</i> 2nVr.	4.3	43.5	865	34
<i>Lolium perenne</i> 4n Lt.	4.5	41.1	879	29
<i>Lolium perenne</i> 2n Lt.	5.4	34.7	857	29
<i>Lolium multiflorum</i> 4n	3.8	47.4	877	24
<i>Lolium multiflorum</i> 2n	4.4	36.6	880	27
<i>Phleum pratense</i>	4.3	39.8	862	30
<i>Festuca arundinacea</i>	4.4	36.7	867	29
<i>Dactylis glomerata</i>	5.1	42.0	873	32
<i>Festuca pratensis</i>	4.5	44.2	872	32
Overige plantenmaterialen				
Luzerne	5.7	18.9	824	28
Aardappelloof jong	4.2	26.1	836	16
Aardappelloof oud	3.7	50.7	714	21
Erwtenloof	4.8	25.7	832	29
Bietenloof	12.0	79.7	680	9

10 \*) 4n en 2n: resp. tetraploid en diploid; Vr. en LT.: resp.  
vroeg- en laatbloeiend

\*\*\*) ds: drogestof

Vervezelen van plantaardige biomassa levert een  
15 vezelfractie op die afhankelijk van de aard van het  
materiaal kan variëren van minder dan 10% tot meer dan 30%

van de drogestof. Het exacte getal is ook afhankelijk van de maaswijdte van de zeef waarmee de vezel afgescheiden wordt en de intensiteit van wassen. De vezelfractie bestaat in het geval van *Lolium perenne* in de regel voor meer dan 5 80% uit celwandmateriaal en heeft een stikstofgehalte meestal lager dan 6-8 g per kg drogestof en een asgehalte meestal lager dan 50-100 g per kg drogestof.

Tabel 2. Samenstelling vezel

			refiner	lab-protocol
5	As	(g/kg ds)	22.3	26.0
	Stikstof	(g/kg ds)	5.3	4.4
	Celwanden	(g/kg ds)	808	792

De samenstelling van de vezelfractie is vergelijkbaar voor  
10 de experimenten met de refiner en de experimenten volgens  
het lab-protocol.

## Ontvezeling

Tabel 3. Samenstelling van gras en van de ontvezelde grasslurrie.

5			Gras	Ontvezelde slurrie	
				refiner	lab-protocol
	As	(g/kg ds)	92.6	138	139
10	Stikstof	(g/kg ds)	31.0	47.4	48.7
	Celwanden	(g/kg ds)	544	375	438

De ontvezelde slurrie bevat naast de celinhoudbestanddelen (zoals eiwit) ook een deel van de celwanden uit het  
 15 plantenmateriaal. Dit zijn in hoofdzaak de celwanden uit het zachte parenchymatische weefsel die bij vervezelen desintegreren en vervolgens bij ontvezelen de zeef passeren als fijn gedispergeerd materiaal. De hoeveelheid aanwezig in de ontvezelde slurrie is mede-afhankelijk van de  
 20 diameter van de zeefopeningen.

Refinen: variant B (figuur 10).

Variant B: Bij een royale toevoeging van retourvloeistof kan de temperatuurstijging tijdens refinieren beperkt blijven:

5 in de proef met vers gras tot ca. 35° C. Daardoor zal vermoedelijk een deel van het eiwit in oplossing kunnen blijven. In dat geval zijn er na het refinieren twee alternatieve routes denkbaar. De meest simpele is na uitzeven van de vezel de vloeistof hitte-coaguleren en

10 decanteren. In dat geval ontstaat één eiwitkoek en een onteiwitte vloeistof die ingedampt kan worden (zie het basisschema). Een wat complexere route (variant B) is na uitzeven van de vezel eerst decanteren waarbij een ruwe eiwitkoek gewonnen wordt (ruw, d.w.z. met bijmenging van

15 fijn verdeelde parenchymatische celwanden die de zeef passeren), vervolgens hitte-coaguleren en opnieuw decanteren. Bij deze tweede decanteerstap wordt een zuiverder eiwitkoek gewonnen.

## 20 Uitzeven van de vezels

Voor het uitzeven van de vezels kunnen centrizeven ingezet worden zoals bekend bij de vakman voor het afscheiden van aardappelvezel. In de proef werd een hellingzeef gebruikt

25 bespannen met zeefgaas met openingen van 140 \* 140 micron. Op lab-schaal werd een zeef met gaatjesdiameter van 850 en 250 micron toegepast. De ervaring hiermee is dat de meeste vezels zich op een relatief grove zeef laten afscheiden. De fijnere vezelfractie kan toegevoegd worden aan de totale

30 vezelfractie of via enzymatische vervloeiing aan de melasse, concentraat of sapstroom.

### Wassen en drogen van vezel

- 5 De vezel die door zeven afgescheiden wordt, zal mogelijk verontreinigd zijn met opgeloste en gesuspendeerde stof. Wassen met onteiwitte retourvloeistof is dan dus nodig, gevolgd door vochtverwijdering middels persen/centrifugeren en drogen.

### 10 Drogen eiwitkoek

- De eiwitrijke koek die middels decanteren afgescheiden wordt, kan op dezelfde wijze gedroogd worden als bijvoorbeeld bekend aan de vakman voor aardappeleiwit. In 15 geval van de aanwezigheid van een relatief hoge lipidefractie is toevoeging van een antioxidant product verbeterend.

### Indampen onteiwitte vloeistof

- 20 De onteiwitte vloeistof kan ingedampt worden tot een suikerrijke siroop.

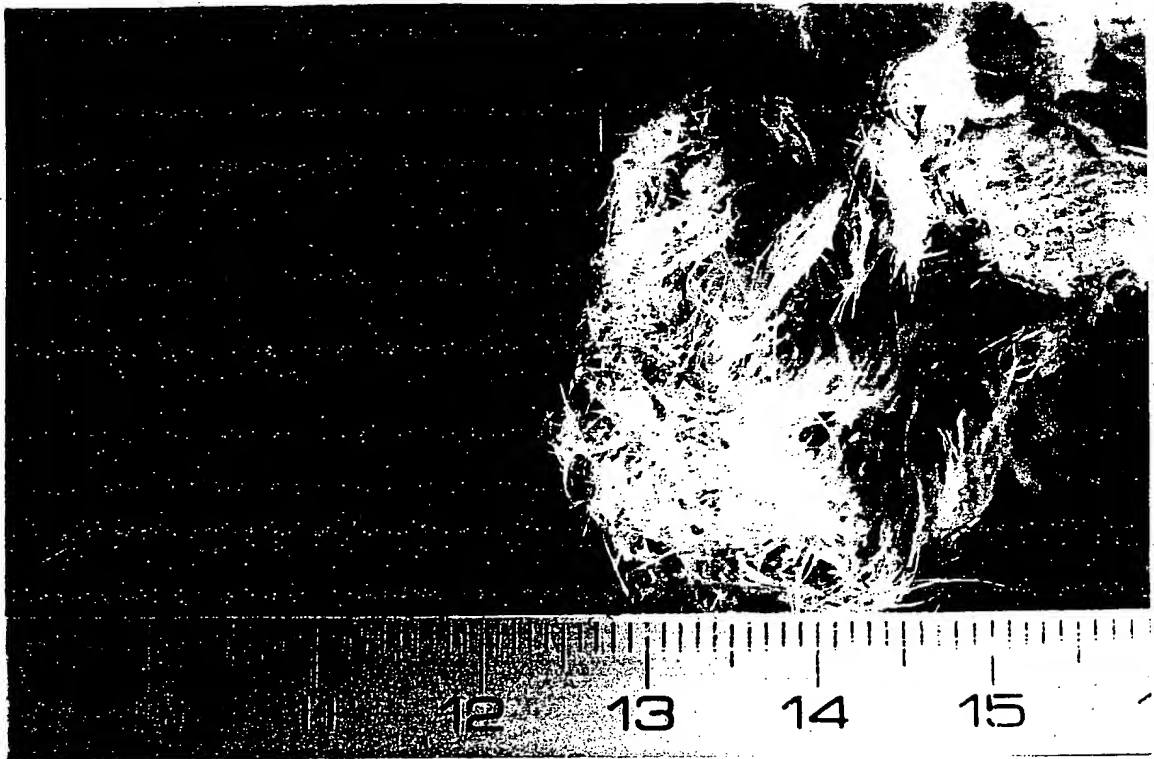
### Uitbreidingen procesgang

- 25 Het basisschema kan verder uitgebreid worden met processen die tot doel hebben de ruwe eiwitkoek verder te raffineren. Eén mogelijke toevoeging is enzymatische vervloeiing van de parenchymatische celwanden in de ruwe eiwitkoek. De suikers 30 die dit oplevert, kunnen bijvoorbeeld toegevoegd worden aan de melasse, concentraat of sapstroom.

### CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het scheiden van componenten uit plantaardig materiaal welke tenminste blad- en/of stengel delen omvat met het kenmerk dat het materiaal op zijn minst ten dele vervezeld wordt en vervolgens zodanig wordt
- 5 gescheiden in een vezelfractie en een sapstroom dat de vezelfractie voornamelijk relatief stevige weefsels zoals epidermis, sclerenchym en vaatbundels omvat en de sapstroom voornamelijk zachte weefsels zoals parenchym, en cytosol omvat.
- 10 2. Werkwijze volgens conclusie 1 waarin de sapstroom chloroplasten omvat.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2 waarin het materiaal mechanisch vervezeld wordt.
4. Werkwijze volgens conclusie 3 waarin het materiaal
- 15 vervezeld wordt middels een refiner.
5. Werkwijze volgens een der conclusies 1-4 waarin de vezelfractie middels zeven wordt gescheiden van de sapstroom.
6. Werkwijze volgens een der conclusie 1-5 waarin het
- 20 plantaardig materiaal afkomstig is van een cultuurgewas.
7. Werkwijze volgens conclusie 6 waarin het cultuurgewas behoort tot de familie der grassen.
8. Vezelfractie verkregen middels een werkwijze volgens een der conclusies 1-7.
- 25 9. Gebruik van een vezelfractie volgens conclusie 8.
10. Gebruik van een vezelfractie volgens conclusie 9 voor de productie van energie of voor de productie van karton, en/of papier.
11. Sapstroom verkregen middels een werkwijze volgens een
- 30 der conclusies 1-7.

12. Sapstroom volgens conclusie 11 welke meer dan 55%, bij voorkeur meer dan 75%, bij voorkeur meer dan 90% van het ruw-eiwit van het plantaardige materiaal bevat.
13. Gebruik van een sapstroom volgens conclusie 11 of 12.
- 5 14. Gebruik van een sapstroom volgens conclusie 11 of 12 voor de productie van voedsel.
15. Gebruik van een sapstroom volgens conclusie 11 of 12 voor de winning of zuivering van tenminste een inhoudsstof.
16. Inrichting voor toepassing van een werkwijze volgens  
10 een der conclusies 1-7.
17. Inrichting volgens conclusie 16 welke tenminste een refiner omvat.
18. Inrichting waarin een werkwijze volgens een der conclusies 1-7 wordt toegepast.



Figuur 2



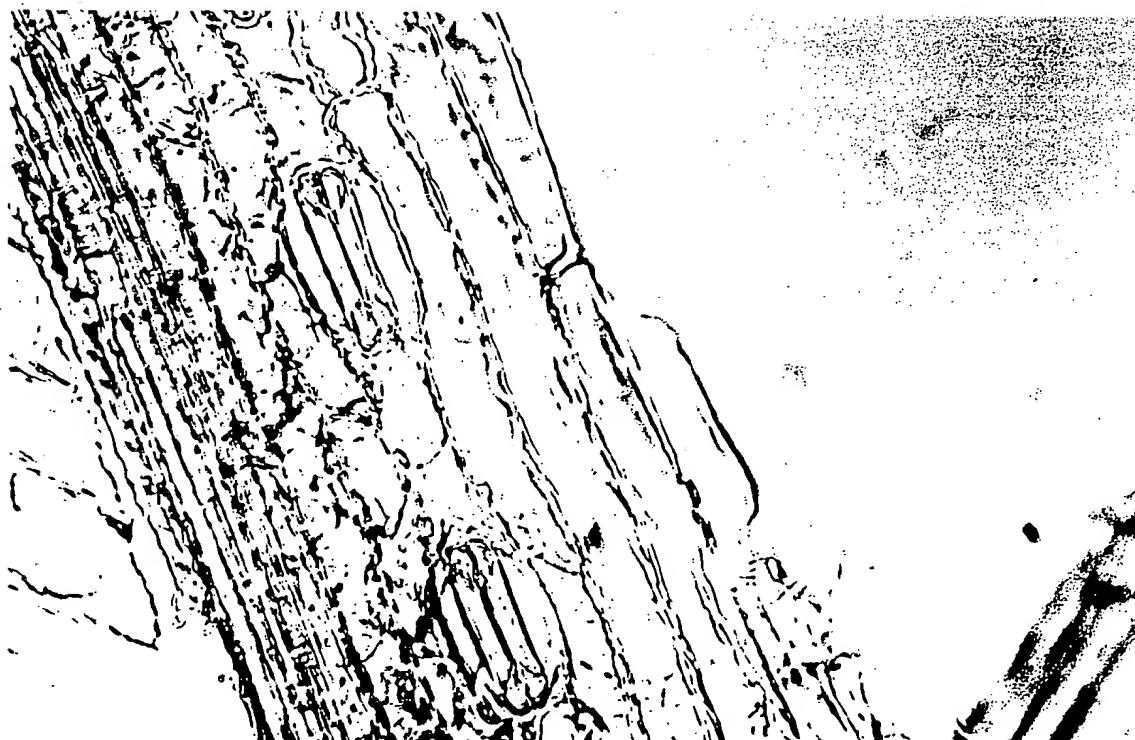
IDA

Figuur 3

10 10 5 7 5



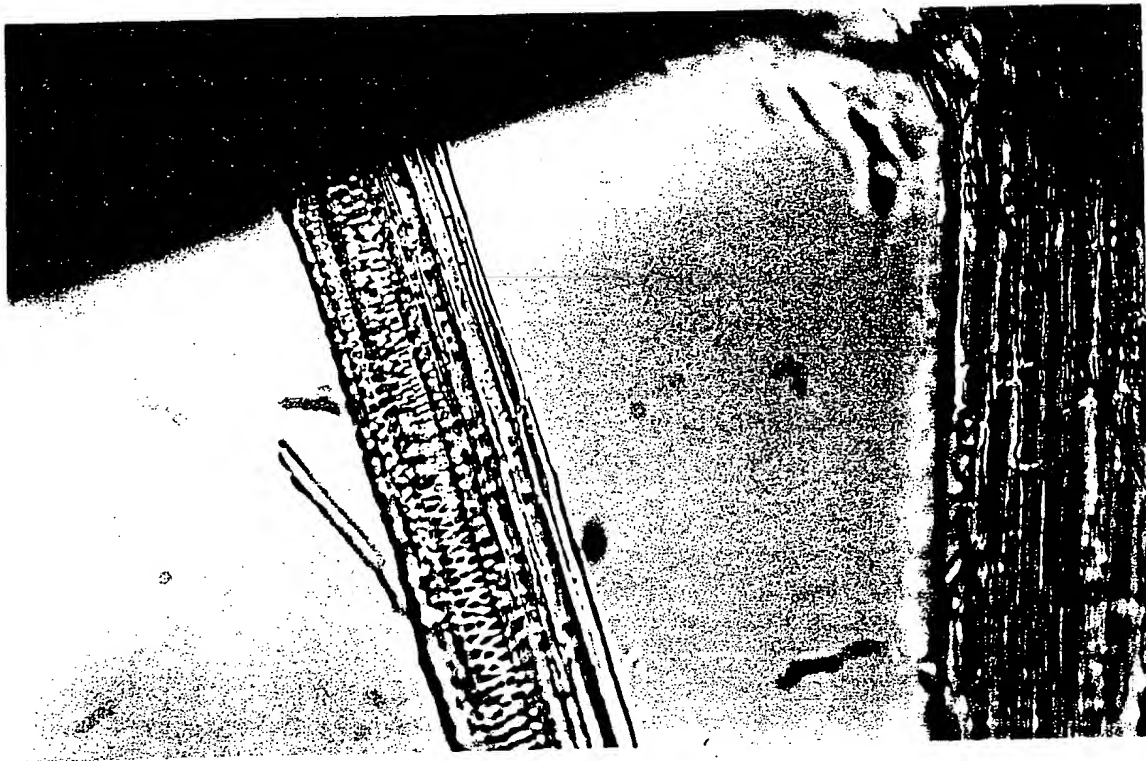
Figuur 4



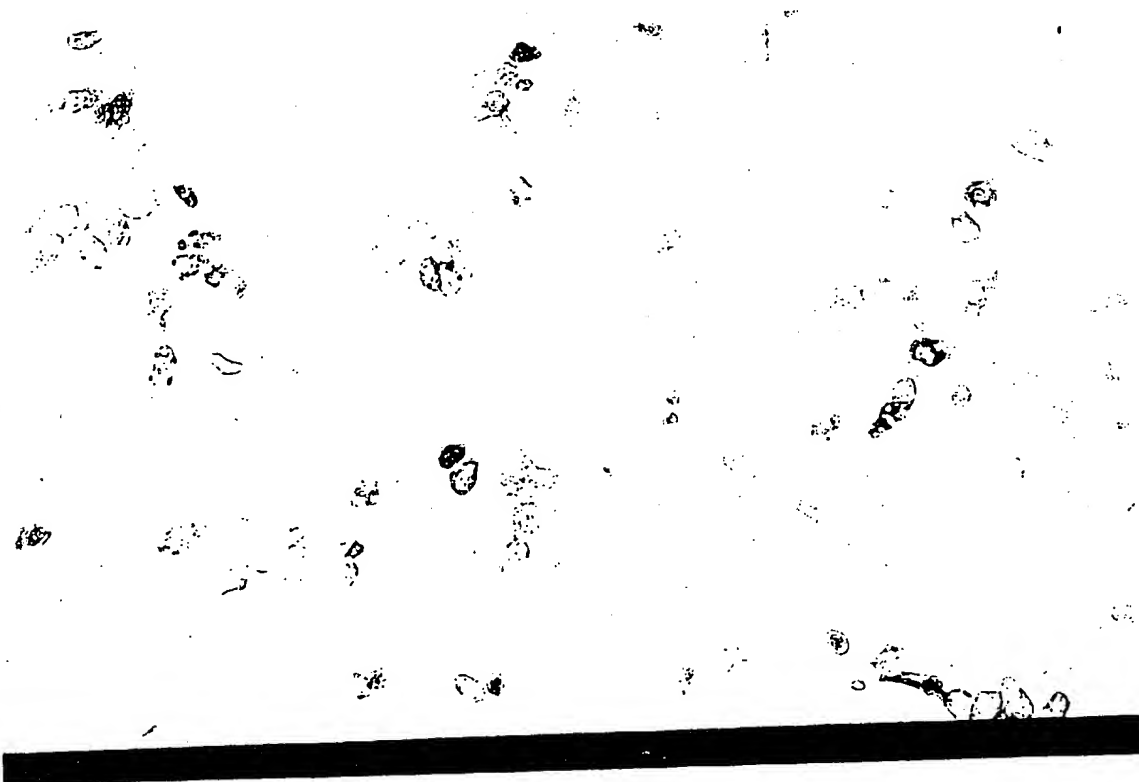
9 III 13

Figuur 5

10 10 075



Figuur 6



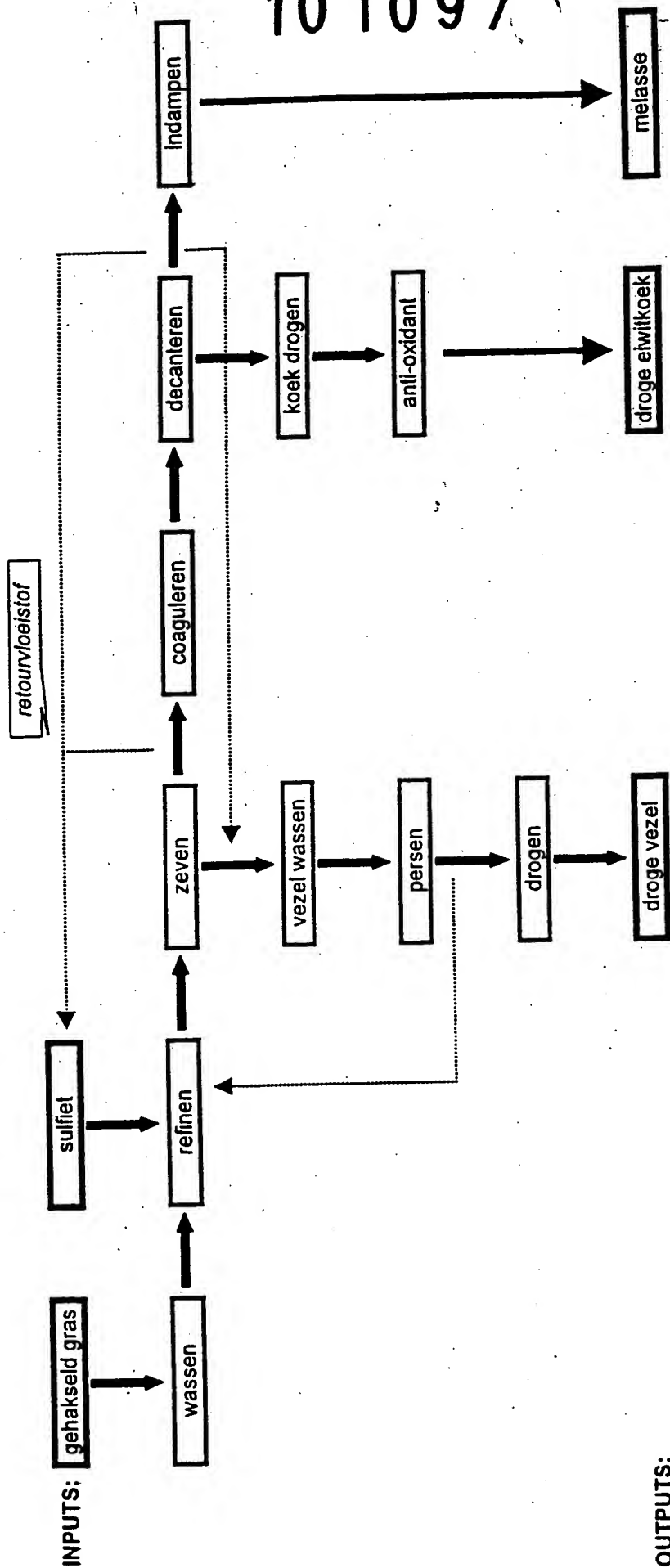
g III C

Figuur 7

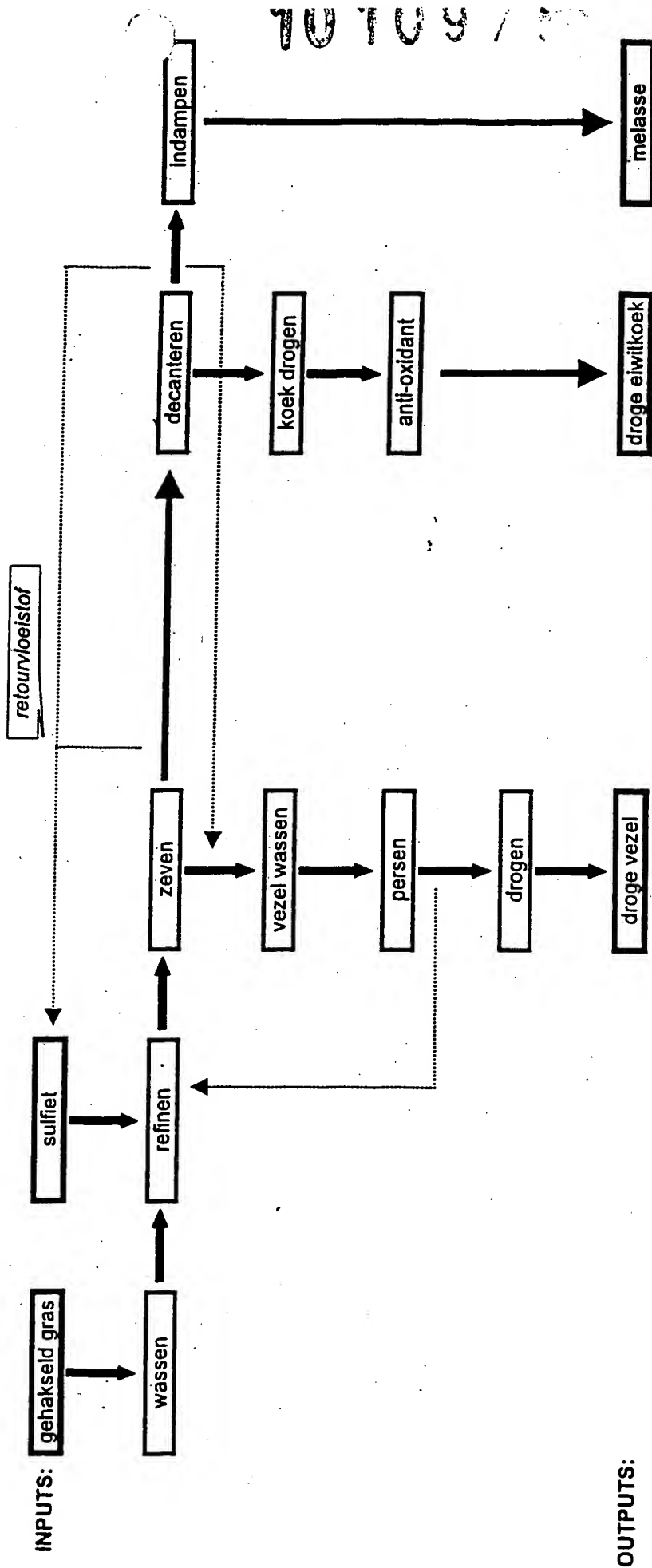


9. III E

Figuur 8



Figuur 9



g III G

Figuur 10

